الاسم : .....

الصف : الثاني عشر – المسار الاكاديمي

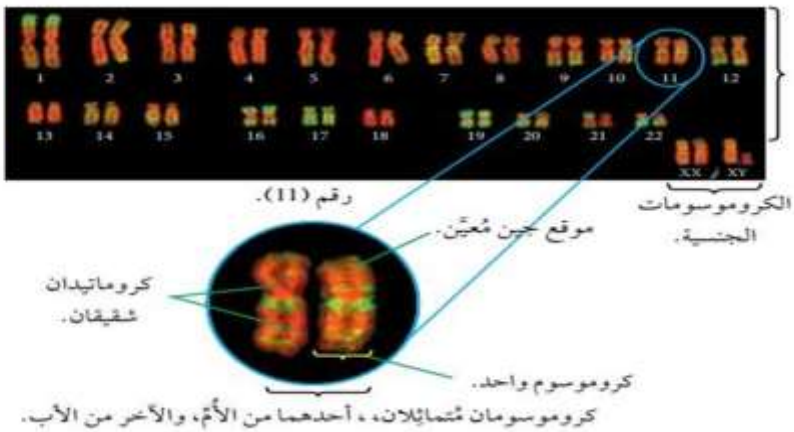
المادة : العلوم الحياتية (رقم 9)

الوحدة الثالثة : الوراثة / الدرس الاول

معلمة المادة : هبة سوداح

الدرس الاول : وراثة الصفات المندلية

- **فسرت نتائج العالم غريغور مندل انتقال الصفات الوراثية من الإباء الى الأبناء.**
- **علم الوراثة : علم يدرس الية انتقال الصفات الوراثية (المعلومات الوراثية) من الإباء الى الأبناء بواسطة الجاميتات التي تنتج من الانقسام المنصف (التكاثر الجنسي) .**
- **تحتوي كل خلية جسمية 2n على 23 زوج من الكروموسومات (46) كروموسوم نصفها من الاب 23 كروموسوم 1n من الجاميت الذكري والنصف الاخر من الام 23 كروموسوم 1n من الجاميت الانثوي .**
- **لكل كروموسوم في الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية 2n كروموسوم اخر ممثال له وهذا ينطبق على ازواج الكروموسومات جميعها بدءاً من الزوج الأول وانتهاء بالزوج 22 وتسمى كروموسومات جسمية وفيها تشغل نفس الجينات المواقع نفسها على الكروموسومين المتماثلين .**
اما الزوج 23 فهو زوج من الكروموسومات الجنسية ويكون متماثلًا عند الانثى (XX) وغير متماثل عند الذكر (Xy)



الشكل (1): مُخطّط كروموسومي للكروموسومات في خلية ثنائية المجموعة في الإنسان.

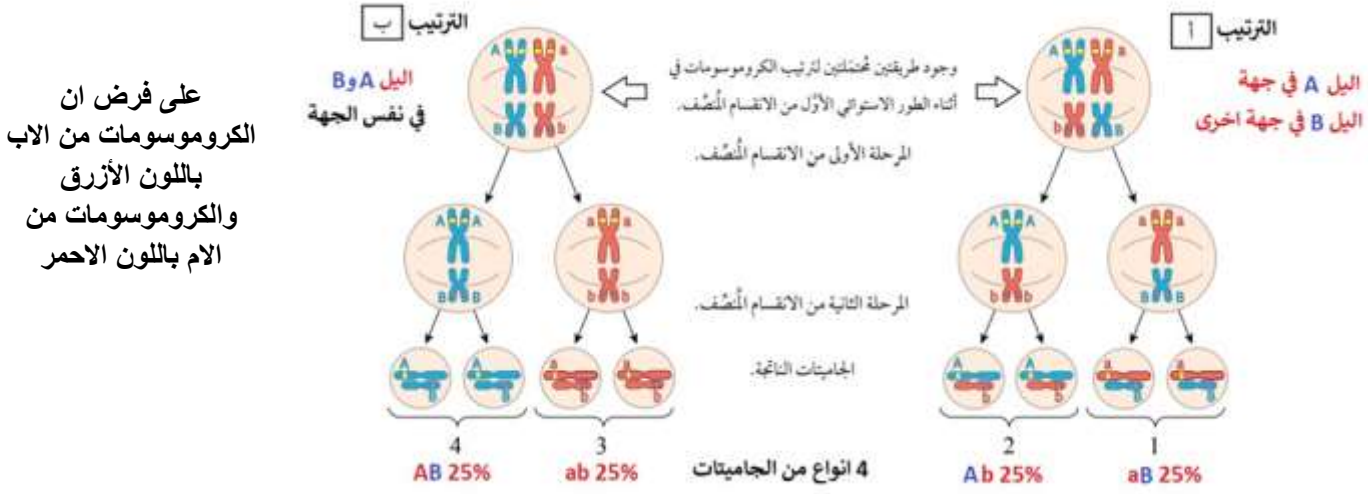
كروموسومان مُتماثلان، أحدهما من الأم، والآخر من الأب.

- **الربط بالتكنولوجيا : تصوير الكروموسومات**
تحفيز الخلية للانقسام، ثم تضاف مادة كيميائية توقف حركة الخيوط المغزلية مما يثبت الخلية المنقسمة في الطور الاستوائي بعد ذلك تصور الكروموسومات في هذا الطور باستخدام كاميرا موصولة بمجهر .

- **وراثة الصفات المندلية :**

- **التنوع الجيني في الجاميتات : تعرفت سابقاً أهمية الانقسام المنصف في تكوين الجاميتات في الكائنات الحية التي تتكاثر جنسياً ويؤدي الانقسام المنصف دوراً في تنوع التراكيب الجينية في الكائنات الحية وذلك بطريقتين :**

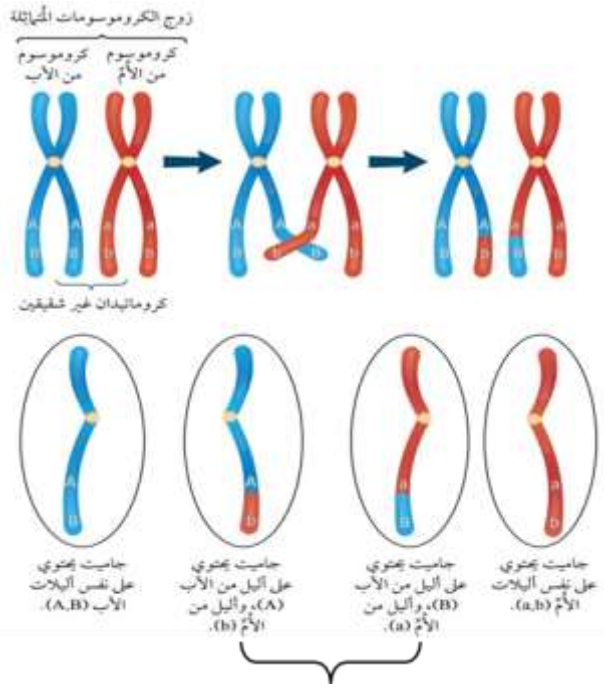
أ- الترتيب العشوائي للكروموسومات : ويكون اثناء توارث اليلات الصفات المحمولة على الكروموسومات المختلفة تترتب كروموسومات الام وكروموسومات الاب ترتيب عشوائي في أثناء الطور الاستوائي الأول من الانقسام المنصف مما يؤثر في توارث اليلات الصفات المحمولة على كروموسومات مختلفة ويوضح الشكل ملخصاً لتكوين الجاميتات في خلية تحتوي 4 كروموسومات لفرد طرازه الجيني AaBb (صفتين مختلفتين كل صفة على كروموسوم)



- **لكل صفة وراثية جين محمول على الكروموسوم (موقع محدد) ولكل جين شكلين كل منهما يسمى اليل**

ب. العبور الجيني : ويكون اثناء توارث اليلات الصفات المحمولة على الكروموسوم نفسه والعبور هو تبادل أجزاء من المادة والوراثية بين كروماتيدين غير شقيقين في كروموسومين متماثلين اثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف مما يؤدي الى انتاج تراكيب جينية جديدة في الجاميتات الناتجة من هذا الانقسام .

- **نسب الجاميتات الناتجة من الترتيب العشوائي للكروموسومات تكون متساوية، اما نسب الجاميتات الناتجة من العبور تكون نسب مختلفة حسب احتمالية حدوث العبور كما ستدرس لاحقاً .**



- **وراثة الصفات المندلية: درس العالم مندل توارث صفات عديدة في نبات البازيلاء وتوصل في تجاربه الى نتائج تعد أساس دراسة توارث الصفات في الكائنات الحية الأخرى.**

1 – مبدأ السيادة التامة وقانون انعزال الصفات : درس مندل صفات عديدة في نبات البازيلاء وتتبع ظهورها في افراد الجيل الأول والثاني الناتجين ولان عدد افراد الجيل الأول الناتجين كان كبيراً فقد تقاربت نسب ظهور الصفات الوراثية الناتجة من عمليات التلقيح مع النسبة المتوقعة لظهورها .

	شكل البذرة	لون البذرة	شكل القرن	لون القرن	لون الزهرة	موقع الزهرة	طول الساق
الصفة السائدة	أملس	أصفر	تمتلئ	أخضر	أرجواني	محوري	طويل
الصفة المتنحية	مجعد	أخضر	مجعد	أصفر	أبيض	طرفي	قصير

- **قام مندل في احدى تجاربه على تلقيح نباتي بازيلاء احدهما املس البذور والأخر مجعد ثم زرع البذور الناتجة فظهر جميع افراد الجيل الأول (F1) ملساء البذور واختفت صفة البذور المجعدة)يعني 100% املس و صفر% مجعد(وعند تلقيح افراد الجيل الأول الناتجين كانت نسب (F2) افراد الجيل الثاني 75% ملساء بذور و 25% مجعدة بذور.**

تزاوج

الطراز الشكلي للابوين: مجعد (x) املس

الطراز الجيني للابوين: rr (x) RR

الطراز لجاميتات الابوين: 1r (x) 1R

الطراز الجيني لافراد الجيل الأول: Rr %100 = 1Rr

الطراز الشكلي لافراد الجيل الأول: 100% املس البذور

* الصفة السائدة : هي الصفة التي تظهر بنسبة 100% في افراد الجيل الأول وبنسبة 75% في افراد الجيل الثاني عند تزاوج ابوين احدهما يحمل صفة وراثية ما والأخر يحمل الصفة الوراثية بصورة مضادة للاب الأول .

الطرز الشكلية للابوين (افراد الجيل الأول) املس (x) املس

الطرز الجينية للابوين الطرز Rr (x) Rr

الجينية للجاميتات ½ R, ½ r (x) ½ R, ½ r

♂ / ♀	½ R	½ r
½ R	¼ RR	¼ Rr
½ r	¼ Rr	¼ rr

الطرز الجينية لافراد الجيل الثاني F2 الطرز

الشكلية لافراد الجيل الثاني F2 75% املس :

25% مجعد نسبة [1:3]

* الصفة المتنحية : هي الصفة التي لا تظهر في افراد الجيل الأول وتظهر بنسبة 25% في افراد الجيل الثاني عند تزاوج ابوين احدهما يحمل صفة وراثية ما والاخر يحمل الصفة الوراثية بصورة مضادة للاب الأول.

- **استنتج مندل وجود عوامل تتحكم في توارث الصفات اطلق عليها فيما بعد اسم جينات ويوجد لكل جين شكلان يسمى كل منهما اليل فمثلًا يوجد لجين لون الازهار في نبات البازيلاء (اليلان) (شكلان) احدهما سائد ويرمز له بحرف كبير (R) ويمثل اللون الارجواني والأخر متنحي ويرمز له بحرف صغير (r) ويمثل اللون الأبيض .**

- **مبدأ السيادة التامة : عند اجتماع اليلان احدهما سائد (R) والأخر متنحي (r) فأن تأثير الاليل السائد يظهر ولا يظهر تأثير الاليل المتنحي .**

ملاحظات :

- **الطراز الجيني للفرد الذي يحمل الصفة السائدة قد يكون متماثل اليلات مثل RR او غير متماثل اليلات مثل (Rr وكلاهما ارجواني سائد)**
- **الطراز الجيني للفرد الذي يحمل الصفة المتنحية يكون دائماً متماثل الاليلات rr (ابيض الازهار)**
- **لا يعني ان الفرد الذي يحمل طراز جيني متماثل الاليلات لصفة ما يجب ان يكون متماثل الاليلات للصفات الوراثية الأخرى. (الشكل 7 ص 115)**
- **يختلف الاليل السائد عن المتنحي للصفة الوراثية الواحدة في تسلسل النيوكليوتيدات في كل منها وهذا يؤثرفي عملية بناء البروتينات .**
  (سؤال الشكل 8 ص 115)

- **قانون انعزال الصفات : أليلي الصفة الواحدة ينفصلان عن بعضهما اثناء تكوين الجاميتات .**

- **<u>الاحتمالات في الوراثة : دائماً قيمة الاحتمال تتراوح بين صفر– 1 يعني صفر – 100%</u>**
- **<u>قاعدة الضرب : احتمال حدوث حادثين مستقلين معاً حاصل ضربهما.</u>**
- **<u>قاعدة الإضافة : احتمال حدوث حادث او حادث اخر حاصل جمعهما</u>**
- **<u>الحوادث المستقلة : لا يتأثر احتمال حدوث حادث بالحوادث الأخرى.</u>**

- **عائلة انجبت طفل اول ذكر ما احتمال ان يكون الطفل الثاني ذكر : الجواب ½ لان الحوادث مستقلة .**
- **رميت قطعة نقود 3 مرات فظهرت جميعها صورة ما احتمال ظهور الصورة عند رميها مرة رابعة : الجواب ½ لان الحوادث مستقلة .**
- **قررت عائلة انجاب 3 أطفال ما احتمال ان يكونوا جميعهم ذكور = ½ x ½ x ½ = 1 / 8**

لا يتأثَّر احتمال حدوث الحدث باحتمال حدوثه في مَرّات أُخرى. فمثلًا، عند إلقاء قطعة نقد، فإنَّ احتمال ظهور الصورة هو ½، واحتمال ظهور الكتابة هو ½. غير أنَّ ظهور الصورة عند إلقاء قطعة النقد أوَّل مَرَّة لا يعني بالضرورة ظهور الكتابة عند إلقاء قطعة النقد نفسها مَرَّة ثانية؛ فقد يتكرَّر ظهور الصورة؛ ذلك أنَّ إلقاء قطعة النقد في كل مَرَّة مستقل عن إلقائها في مَرّات لاحقة، كما هو الحال عند الولادة؛ فاحتمال أنْ يكون المولود ذكرًا هو ½، واحتمال أنْ يكون أنثى هو ½. وإذا كان المولود الأوَّل ذكرًا فليس بالضرورة أنْ يكون المولود الثاني أنثى؛ إذ إنَّ احتمال أنْ يكون المولود الثاني ذكرًا هو ½، واحتمال أنْ يكون أنثى هو ½.

تتراوح قيمة الاحتمال بين 0 و 1. فمثلًا، عند إيجاد جاميتات فرد طرازه الجيني tt ، فإنَّ احتمال ظهور الجاميت الذي يحوي الأليل t هو 1، واحتمال ظهور الجاميت الذي يحوي الأليل T هو 0، خلافًا لجاميتات فرد طرازه الجيني Tt؛ إذ إنَّ احتمال ظهور الجاميت الذي يحوي الأليل T هو ½ ، واحتمال ظهور الجاميت الذي يحوي الأليل t هو ½ .

ملاحظة :

- **اذا طلب الاحتمال فالجواب يتراوح بين صفر –1 او بين صفر –100%**
- **اذا طلب النسبة المئوية فالجواب بين صفر –100% فقط**

مثال: ام انجبت طفلين ما احتمال ان يكونو احدهما ذكر والأخر انثى

النتائج : - الأول ذكر والثاني ذكر

¼ = ½ x ½

- الاول ذكر والثاني انثى

¼ = ½ x ½

- الأول انثى والثاني ذكر

¼ = ½ x ½

- الأول انثى والثاني انثى

¼ = ½ x ½

*** اذاً احتمال انجاب ذكر وانثى يساوي ¼ + ¼ = 2/4 = ½**

*** ملحوظات هامة :**

1 – دائماً الطراز الجيني للصفة الوراثية اذا كان غير متماثل الاليلات فتكون الصفة سائدة

2 – لا يمكن لابوين كلاهما يحمل صفة متنحية من انجاب افراد تحمل صفة سائدة .

3 – يمكن لابوين كلاهما يحمل صفة سائدة انجاب افراد تحمل صفة متنحية في حال كان الابوين كلاهما غير متماثل الاليلات بحيث يجتمع الاليل المتنحي من الاب والاليل المتنحي من الام في الفرد الناتج الذي يحمل الصفة المتنحية .

مثال : أجـد احتمال إنتاج فرد طـرازه الـجيني (TT) لأبوين طرازهما الجيني (Tt).

♀ / ♂	½ T	½ t
½ T	¼ TT	¼ Tt
½ t	¼ Tt	¼ tt

اذاً احتمال انجاب فرد طرازه الجيني TT = 1/4

يساعد علم الاحتمالات على التنبُّؤ باحتمال ظهور طراز جيني مُعيَّن لدى الأفراد الناتجين. فعند تلقيح نباتي بازيلاء، كلٌّ منهما طويل الساق، وغير مُتماثِل الأليلات، والطراز الجيني لكليهما هو Tt، فإنَّ احتمال إنتاج جاميت يحوي الأليل T هو ½، واحتمال إنتاج جاميت يحوي الأليل t هو ½ في كلا النباتين.

لإيجاد احتمال إنتاج فرد طرازه الجيني tt، أحسُبُ ناتج احتمال t من النبات الأوَّل × احتمال إنتاج الأليل t في النبات الثاني.

$½ \times ½ = ¼$.

أجرى باحث تجارب عديدة لدراسة توارث صفة لون الريش بين أفراد نوع مُعيَّن من الحَمام، وكان الطراز الشكلي للون ريش أفراد الحَمام غير مُوشَّح أو مُوشَّحًا. وقد خلُص الباحث إلى النتائج المُبيَّنة في الجدول (1) والجدول (2):

- أستنتج الصفة السائدة، والصفة المُتنحِّية.
- أكتب الطرز الجينية لأفراد الجيل الأوَّل، مُستخدِمًا الرمز (a) والرمز (A).

الجدول (1): تزاوجات عديدة لتتبُّع وراثة لون الريش في نوع من الحَمام.

	الآباء	الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأوَّل (F_1)	
رمز التجربة		مُوشَّح	غير مُوشَّح
أ	مُوشَّح x مُوشَّح AA x AA	36 AA	0
ب	مُوشَّح x غير مُوشَّح aa x AA	38 Aa	0
ج	غير مُوشَّح x غير مُوشَّح aa x aa	0	35 aa

الجدول (2): تزاوجات عديدة لتتبُّع وراثة لون الريش بين أفراد الجيل الثاني في نوع من الحَمام.

رقم التجربة	التزاوج بين أفراد الجيل الأوَّل (F_1) الناتجين من التجارب: أ، ب، ج	الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني (F_2)	
		مُوشَّح	غير مُوشَّح
1	المُوشَّح أ x غير المُوشَّح ج AA x aa	34 Aa	0
2	المُوشَّح ب x غير المُوشَّح ج Aa x aa	17 Aa	14 aa
3	المُوشَّح ب x المُوشَّح ب Aa x Aa	28 AA,Aa	9 aa
4	المُوشَّح أ x المُوشَّح ب AA x Aa	39 AA,Aa	0

- **نستنتج ان الموشح صفة سائدة لان جميع افراد الجيل الأول الناتجين من التجربة ب جميعها تحمل صفة اللون الموشح بنسبة 100 % والافراد التي تحمل صفة اللون الغير موشح بنسبة صفر%**

- **وفي التجربة الثالثة عند تزاوج ابوين كلاهما موشح غير متماثل الاليلات كانت نسبة افراد الجيل الثاني 75 % موشح و 25% غيرموشح .**

مثال :

تزوج رجل بفتاة وكان كلاهما قادراً على ثني لسانه غير متمائل الاليلات (Dd) ما احتمال انجاب انثى غير قادرة على ثني اللسان لهذه العائلة .

مثال :

تزوج شاب عسلي عيون من فتاه عسلية عيون أنجبا طفل ازرق عيون . أوجد باستخدام رموز مناسبة الطرز الجينية و الشكلية لأفراد الجيل الأول.

مثال :

عند اجراء تزاوج بين ذكر ذبابة خل طبيعي الجناح امه ضامرة الجناح مع انثى ذبابة خل ضامرة الجناح ابوها طبيعي الجناح اذا علمت أن اليل الجناح الطبيعي T والضامرة t فأوجد ما يلي

أ – الطراز الجيني لذكر ذبابة الخل والانثى.

ب – الطراز الجيني والشكلي المحتمل لوالدي الذكر ووالدي الانثى.

ج – احتمال انجاب الذكر والانثى لذباب خل ذكر طبيعي الجناح .

- **ملاحظات هامة على توارث صفة واحدة على مبدأ السيادة التامة :**

(مطلوب حفظ هذه النسب)

الطرز الشكلية للأبناء	الطرز الجينية للأباء
1 : 3	Tt x Tt سائد غير نقي سائد غير نقي
1 : 1	tt x Tt متنحي سائد غير نقي
100% سائد	TT x أي طراز جيني سائد نقي
100 % متنحي	tt x tt متنحي متنحي

- **ظهور نسبة 3 : 1 لا يعني أن يكون ثلاثة أبناء سائد و ابن واحد متنحي بل هذه النسبة لكل محاولة إنجاب يعني نسبة ظهور الصفة السائدة في الأبناء 75 % و نسبة ظهور الصفة المتنحية 25 % في كل محاولة وكل محاولة إنجاب مستقلة عن المحاولات الأخرى**

- **قد تختلف نسب الطرز الجينية عن نسب الطرز الشكلية لنفس الأبناء ؛ لأنها قد تتشابه في الطراز الشكلي و تختلف في الطراز الجيني حسب مبدأ السيادة التامة المذكور سابقاً .**

- **قانون التوزيع الحر: يستخدم عند دراسة صفتين او اكثر، بحيث اجرى مندل تجربة درس فيها وراثة صفتين هما لون البذور وشكل البذور بحيث عمل مندل على تلقيح نباتي بازيلاء احدهما اصفر البذور واملس مماثل الاليلات للصفتين RRYYواخر اخضر مجعد البذور طرازه الجيني rryy وبعد ان زرع البذور الناتجة لاحظ ان جميع البذور الناتجة في الجيل الأول صفراء وملساء طرازها الجيني RrYyوفي الجزء الثاني من التجربة عمل على تلقيح افراد الجيل الأول معاً ثم زرع البذورالناتجة ثم دون اعداد النباتات الناتجة وصفاتها فكانت النسب بين النباتات الناتجة مقاربة للنسب المتوقعة الموضحة في مربع بانيت ادناه والتي كانت بالنسب العددية الاتية:**
- **9 نبات صفراء وملساء البذور ، 3 نباتات صفراء مجعدة البذور، 3 نباتات خضراء ملساء ، 1 نباتات خضراء مجعدة البذور .**

- **ملاحظة :**

وعند دراسة كل صفة على حدى في التجربة الأتية تبين ان النسبة العددية بين البذور الصفراء والخضراء هي

[1:3] يعني احتمال ظهور البذور الصفراء 4/3 والخضراء ¼ وايضاً عدد البذور الملساء 12 بذرة والمجعدة 4 بذور يعني النسبة بينهما [1:3] فاحتمال ظهور البذور الملساء 4/3 والمجعدة ¼ وهذا يعني ان النسبة المتوقعة للصفة الواحدة لم تتأثر عند دراستها مع الصفة الأخرى ومن هذه التجربة توصل مندل الى قانون التوزيع الحر .

الطراز الشكلي لكلٍّ من الأبوين.

الطراز الجيني لكلٍّ من الأبوين.

الطرز الجينية لجاميتات كلٍّ من الأبوين.

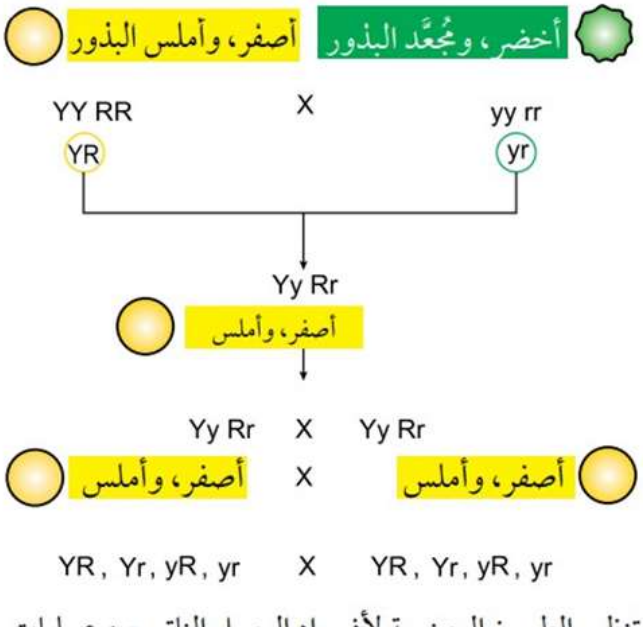
الطراز الجيني لأفراد الجيل الأوَّل (F1).

الطراز الشكلي لأفراد الجيل الأوَّل (F1).

الطراز الجيني لكلٍّ من أبوي الجيل الثاني.

الطراز الشكلي لكلٍّ من أبوي الجيل الثاني.

الطرز الجينية لجاميتات كلٍّ من أبوي الجيل الثاني.



تنظيم الطـرز الجينـية لأفـراد الجيـل الناتج من عمليات الإخصاب المُحتمَلة في مربع بانيت:

♀ \ ♂	1/4 YR	1/4 Yr	1/4 yR	1/4 yr
1/4 YR	YY RR	YY Rr	Yy RR	Yy Rr
1/4 Yr	YY Rr	YY rr	Yy Rr	Yy rr
1/4 yR	Yy RR	Yy Rr	yy RR	yy Rr
1/4 yr	Yy Rr	Yy rr	yy Rr	yy rr

احتمالات ظهور الصفات:

- 9/16: أصفر، وأملس.
- 3/16: أصفر، ومُجعَّد.
- 3/16: أخضر، وأملس.
- 1/16: أخضر، ومُجعَّد.

النسبة = 9 : 3 : 3 : 1

يسود اليل لون البذور الصفراء Y على الخضراء y ، ويسود اليل شكل البذور الملساء R على اليل البذور المجعدة r

---

قانون التوزيع الحر :انفصال أليلي الصفة الواحدة احدهما عن الاخر بصورة مستقلة عن انفصال اليلات الصفات الأخرى اثناء تكوين الجاميتات.

واهميته : من اهم مصادر التنوع الوراثي كما درست سابقاً في الترتيب العشوائي للكروموسومات.

مثال: أوجد الطرز الجينية للجاميتات و عدد أنواع الجاميتات لكل من الطراز الجيني الآتي:

الربط بالزراعة : استخدم المزارعين الوراثة في تحسين الإنتاج منذ زمن بعيد لزيادة جودة المحاصيل وكمياتها ومقاومتها للامراض

حيث اختار المزارعون سلالات من النباتات تمتاز بصفات مرغوبة وكاثروها خضرياً، وكذلك اختاروا سلالات حيوانية تمتاز بصفات مرغوبة وعملوا على تلقيحها خلطياً ثم تلقيح افراد النسل الناتج لانتاج افراد تمتاز بأكثر من صفة مرغوبة مثل انتاج كميات وافرة من الحليب واللحوم من الابقار ولكن يجب لهذه الحالة الانتباه الى الصفات الأخرى والتي قد تكون غير مرغوبة ومستحية .

مثال : أجري تزاوج بين شاب عيونه عسلية قادر على ثني اللسان من فتاة عيونها عسلية غير قادرة على ثني اللسان و كان أحد الأفراد الناتجين عيونه زرقاء غير قادر على ثني اللسان.

(إذا علمت أن أليل العيون العسلية A سائد على أليل العيون الزرقاء a ، و أليل قدرة ثني اللسان R سائد على أليل عدم القدرة على ثني اللسان r)

أوجد الطرز الجينية و الشكلية للأفراد الناتجين ؟

مثال :في أحد أنواع القوارض أليل الشعر الأسود B سائد على أليل الشعر الأبيض b ، و أليل الشعر الأملس S سائد على أليل الشعر المجعد. s

أجري تزاوج بين فرد اسود الشعر أملس (غير متماثل الصفتين) و الأخر أبيض الشعر مجعد . اوجد الطرز الجينية و الشكلية للأبناء الناتجين ؟

مثال : أدرس مربع بانيت المجاور إذا علمت أن أليل طول الساق T سائد على أليل قصر الساق t و أليل البذور الملساء R سائد على أليل البذور المجعدة r .

الجاميتات ← ↓				
	TtRR 1	2	3	ttRr 4
	5	Ttrr 6	ttRr 7	8

أوجد:

أ- الطرز الجينية لجاميتات الأبوين للصفتين معاً .
ب-الطرز الجينية للأبوين للصفتين معاً.

ج- الطرز الشكلية للأبوين للصفتين معاً.

د- ما احتمال إنجاب أفراد تحمل الطراز الشكلي للفرد رقم 5 . هـ - ما احتمال إنجاب أفراد تحمل الطراز الجيني للفرد رقم 5.

و- ما احتمال إنجاب أفراد طويلة ساق من تزاوج فرد رقم 1 مع فرد رقم 6 .

مثال : جري تزاوج بين نبات يحمل الطراز الجيني AaGg واخر يحمل الطراز الجيني Aaggاذا علمت ان اليل الازهار المحوري A سائد على الطرفي a واليل الازهار الارجوانية Gسائد على البيضاء g

فاوجد ما يلي :

أ – احتمال انجاب فرد يحمل الطراز الجيني .

ب – احتمال انجاب فرد يحمل الصفتين السائدتين .

ج – اذا نتج من هذا التزاوج 480 نبتة فما عدد النباتات الناتجة والتي تحمل الصفتين المتنحيتين .

مثال :

عند تلقيح نبات بازيلاء محوري أزهار أرجواني و الآخر مجهول . ظهرت الأبناء كما يلي :

1. **25 نبات محوري ارجواني الأزهار**
2. **20 نبات محوري ابيض الأزهار**
3. **7 نبات طرفي ارجواني الأزهار**
4. **9 نبات طرفي ابيض الأزهار**

أوجد:

أ- الطراز الجيني و الشكلي للأب المجهول .

ب- الطراز الجيني للأب المعلوم.

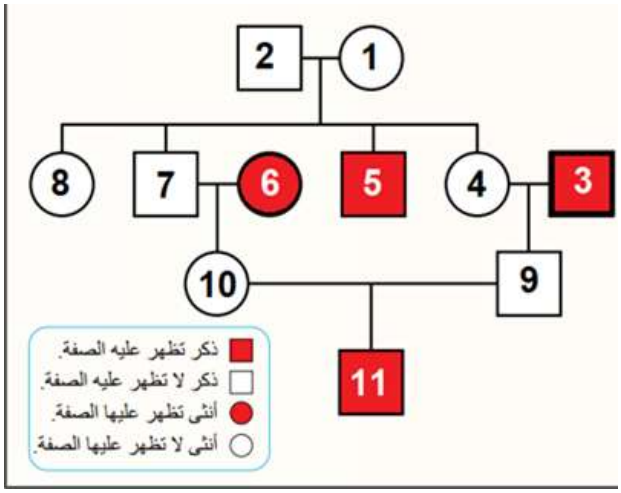
ج- احتمال إنجاب أفراد محورية أرجوانية الأزهار .

د- اكتب الطرز الجينية لجاميتات الأب المعلوم .

مثال :

ادرس الشكل المجاور الذي يمثل سجل نسب يتتبع صفة وراثية في الانسان عبر الأجيال ثم اجب عن الأسئلة الاتية :

1. **هل الصفة المظللة سائدة ام متنحية فسر ؟!**
2. **اكتب الطراز الجيني للافراد 9 و 3 و 7 ؟**



مثال : أجري تلقيح بين نباتين أحدهما قصير ساق ممتلئ القرون و الآخر مجهول نتجت الأبناء بالأعداد الآتية:

- 122 طويل ممتلئ قرون - 120 طويل مجعد قرون .

إذا علمت أن أليل القرون الممتلئة (B) و القرون المجعدة (b) ، و أليل طول الساق (T) وقصر الساق(t)أوجد :

1. **الطرز الجينية و الشكلية للأب المجهول .**
2. **الطرز الجينية للأب المعلوم .**
3. **احتمال إنجاب أفراد قصيرة ساق مجعدة قرون .**
4. **احتمال انجاب افراد طويلة ساق ممتلئة القرون .**

في تجربة لباحث شملت دراسة توارث صفتين في نبات البازيلاء، أجرى الباحث تلقيحًا لنبات بازيلاء محوري الأزهار، وأصفر البذور، مع نبات آخر مجهول الطراز الشكلي، فكانت الطرز الشكلية واحتمالاتها للأفراد الناتجين كما يأتي:

¼ : نباتات محورية الأزهار، وصفراء البذور.

¼ : نباتات محورية الأزهار، وخضراء البذور.

¼ : نباتات طرفية الأزهار، وصفراء البذور.

¼ : نباتات طرفية الأزهار، وخضراء البذور.

- ما الطرز الجينية لكلٍّ من الأبوين للصفتين معًا؟

- ما الطرز الجينية لجاميتات كلٍّ من الأبوين؟

الأليل	الصفة
Y	لون البذور الصفراء
y	لون البذور الخضراء
A	موقع الأزهار المحورية
a	موقع الأزهار الطرفية

المعطيات: الطرز الشكلية لأحد الأبوين، الطرز الشكلية واحتمالاتها في الجيل الناتج من التجربة.

المطلوب: الطرز الجينية لكلٍّ من الأبوين، الطرز الجينية لجاميتات كلٍّ من الأبوين.

الحل:

أجد احتمالات ظهور كل صفة على حِدَة. بعد ذلك أستنتج الطرز الجينية لكلٍّ من الأبوين للصفتين معًا، ثم أُطبّق قانون التوزيع الحر لاستنتاج الطرز الجينية لجاميتات كلٍّ من الأبوين.

محوري الأزهار: طرفي الأزهار أصفر البذور: أخضر البذور

¼ + ¼ : ¼ + ¼ ¼ + ¼ : ¼ + ¼

1 : 1 1 : 1

الطرز الجينية للأبوين لكل صفة على حِدَة:

Aa × aa Yy × yy

	أحد النباتين	النبات المجهول
الطرز الشكلية لكلٍّ من الأبوين للصفتين معًا:	محوري الأزهار، وأصفر البذور	طرفي الأزهار، وأخضر البذور
الطرز الجينية لكلٍّ من الأبوين للصفتين معًا:	AaYy	aayy
الطرز الجينية لجاميتات كلٍّ من الأبوين:	AY ، Ay ، aY ، ay	ay